

# EG1166 芯片数据手册

600V 双管正激开关电源芯片

## 版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2019 年 05 月 25 日	EG1166 数据手册初稿
V1.1	2020 年 07 月 06 日	更新典型应用电路

## 目 录

1. 特性 .....	1
2. 描述 .....	1
3. 应用领域 .....	1
4. 引脚 .....	2
4.1 引脚定义 .....	2
4.2 引脚描述 .....	2
5. 结构框图 .....	3
6. 典型应用电路 .....	4
7. 电气特性 .....	5
7.1 极限参数 .....	5
7.2 典型参数 .....	5
8. 应用设计 .....	7
8.1 REF5V 输入电容 .....	7
8.2 VCC 储能电容 .....	7
8.3 启动过程 .....	7
8.4 振荡器 Cr 电容的开关频率计算 .....	7
8.5 峰值限流 .....	8
8.6 短路保护 .....	8
8.7 PWM 工作时序图 .....	8
9. 封装尺寸 .....	9
9.1 SOP16 封装尺寸 .....	9

# EG1166 芯片数据手册 V1.1

## 1. 特性

---

- 双管正激专用电源芯片。
- 外接一个电容可设置工作频率（0-300KHz）
- 内置 5V 基准电压
- UVLO 欠压锁定功能：
  - Vcc 引脚端的开启电压 16.5V
  - Vcc 引脚端的关闭电压 8V
- 逐周限流控制
- 主动同步整流控制
- 内置软启动电路
- 集成 600V 半桥驱动，可以直接驱动 MOS 管
- 封装形式：SOP16

## 2. 描述

---

EG1166 是一款集成 600V 半桥驱动的双管正激电源管理芯片，内部集成基准电源、振荡器、误差放大器、限流保护、短路保护、半桥驱动、主动同步整流等功能，非常适合高压大电流场合应用。

## 3. 应用领域

---

- 工业电源
- LED 屏幕
- 电池充电器
- 工业控制系统
- 电信电源系统
- 隔离 DC-DC
- 逆变器电源

## 4. 引脚

### 4.1 引脚定义

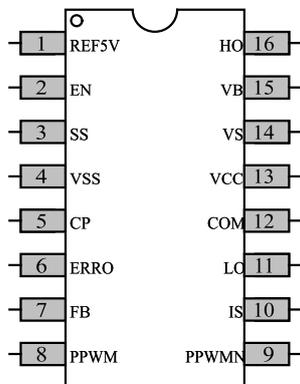


图 4-1. EG1166 管脚定义

### 4.2 引脚描述

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	REF5V	O	5V 基准输出，驱动电流 10mA。
2	EN	I	芯片使能脚，比较门限 1.2V；低于 1.2V，芯片进入待机，关闭 5V 输出。
3	SS	I	软启动脚，外接电容，电容电压上升速度影响软启动时间。
4	VSS	AGND	芯片信号地。
5	CP	I	外接电容，频率 $f=(6.6 \times 10^6)/Cp$ (单位为 pF)。
6	ERRO	O	电压环路运放输出端口。
7	FB	I	电压环路运放负输入端口。
8	PPWM	O	PWM HO 提前输出端口
9	PPWMN	O	PWM HO 提前反向输出端口
10	IS	I	电流比较器输入端口。
11	LO	O	输出控制低端 MOS 功率管的导通与截止。
12	COM	PGND	芯片功率地。
13	VCC	Power	芯片电源，电压范围 9V-20V。
14	VS	O	高端悬浮地端。
15	VB	Power	高端悬浮电源。
16	HO	O	输出控制高端 MOS 功率管的导通与截止。

## 5. 结构框图

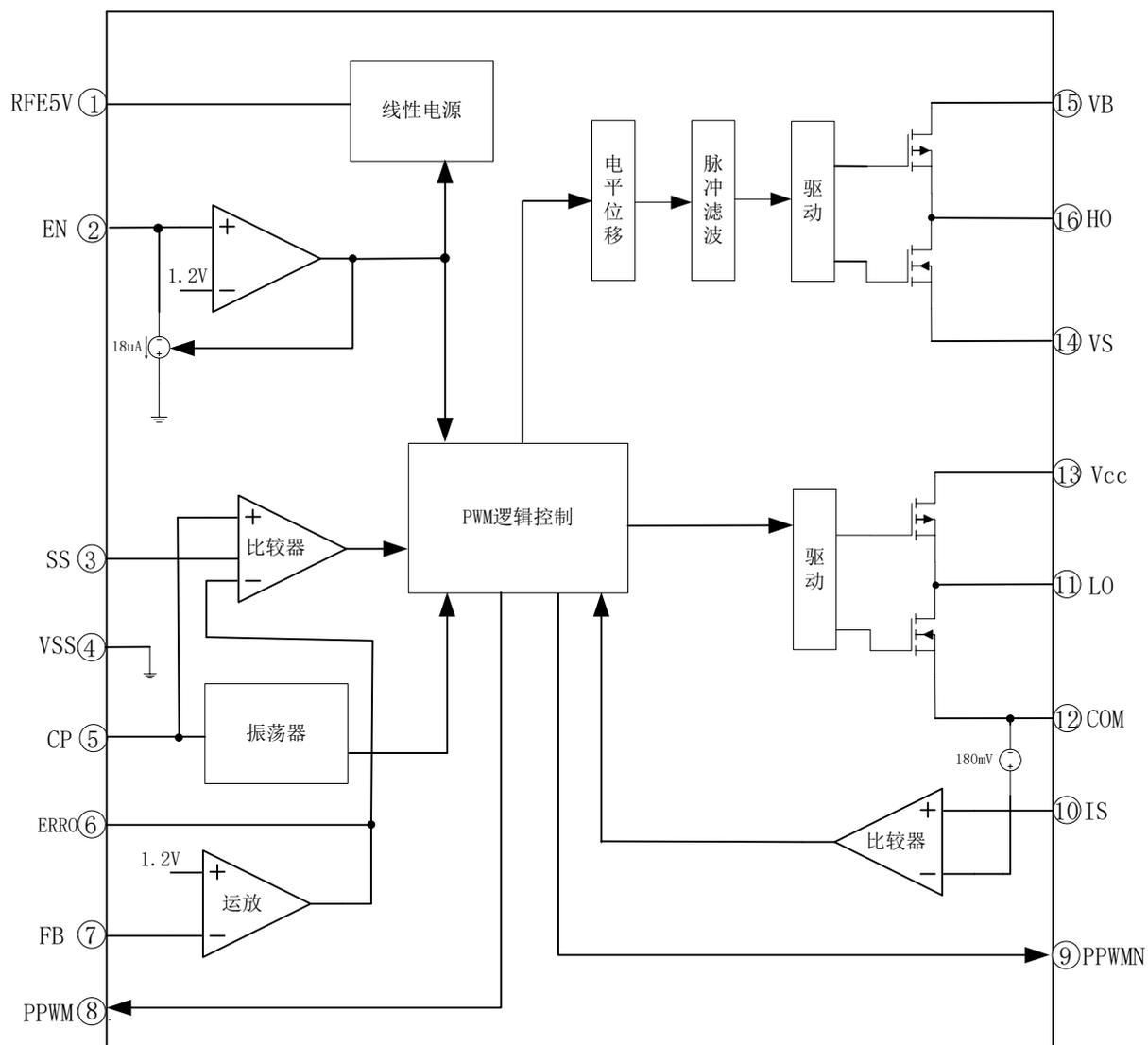


图 5-1. EG1166 结构框图

## 6. 典型应用电路

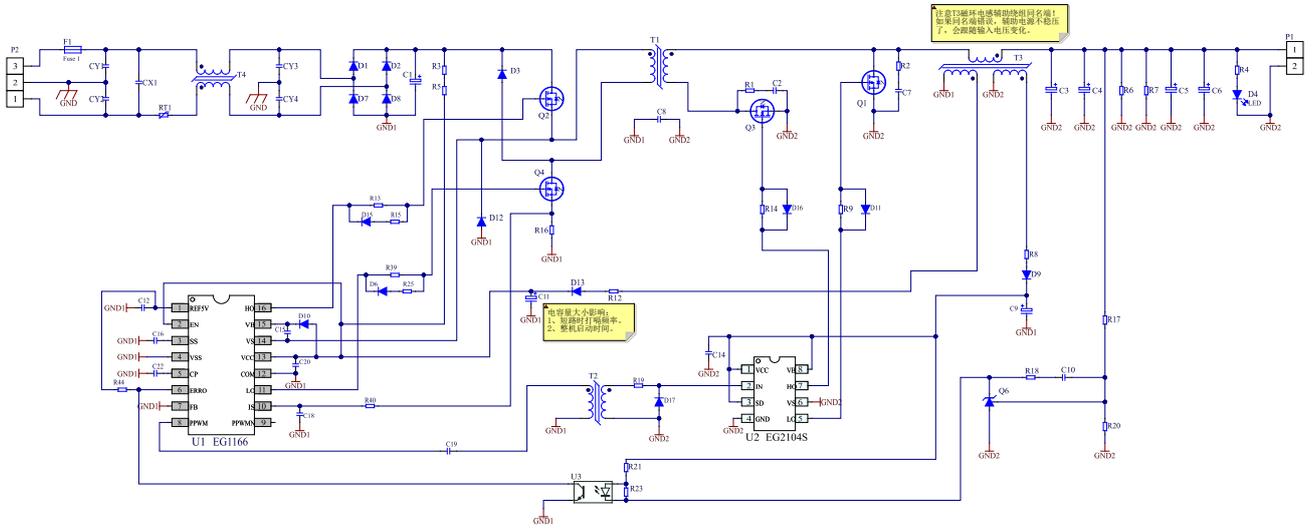


图 6-1. EG1166 AC-DC 同步整流方案典型应用电路图

## 7. 电气特性

### 7.1 极限参数

无另外说明，在  $T_A=25^{\circ}\text{C}$  条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
HO	高端输出	-	VS-0.3	VB+0.3	V
VB	自举高端 VB 电源	-	-0.3	600	V
VS	高端悬浮地端	-	VB-20	VB+0.3	V
VCC	低端电源	-	-0.3	20	V
LO、PPWM、PPWMN	低端输出	-	-0.3	VCC+0.3	V
IS	低端比较器输入	-	-0.3	+5	V
FB、ERRO、CP、SS、REF5V	低压端口	-	-0.3	+5.5	V
EN	控制端口	-	-0.3	20	V
TA	环境温度	-	-45	125	$^{\circ}\text{C}$
Tstr	储存温度	-	-65	150	$^{\circ}\text{C}$
TL	焊接温度	T=10S	-	300	$^{\circ}\text{C}$

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

### 7.2 典型参数

无另外说明，在  $T_A=25^{\circ}\text{C}$

符号	参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位
VB	高压电源	VB 输入电压	9	-	600	V
VCC	低压电源	VCC 输入电压	9	-	20	V
Istart	VCC 启动电流		-	200	300	$\mu\text{A}$
VCC (ON)	VCC 开启电压		15	16	17	V
VCC (OFF)	VCC 关闭电压		8	9	10	V
<b>基准电压</b>						
REF5V	5V 基准输出	VCC 开启, VCC=12V	4.8	4.9	5.0	V
$\Delta V_{\text{REF}}$	线性调整率	VCC=10V to 20V	-	3	50	mV
$\Delta V_{\text{REF}}$	负载调整率	I <sub>L</sub> =0 to 10mA	-	5	50	mV

I <sub>o</sub>	最大输出电流	-		10		mA
<b>振荡器</b>						
Fosc	振荡频率范围	CT=100pF	60	66	72	KHz
Δf/ΔVCC	电压抑制比	CT=100pF		±3	±5	%
Δf/ΔT	温度漂移	-		±5	±8	%
<b>误差放大器</b>						
FB	误差放大器反馈端	-	1.188	1.2	1.212	V
I <sub>erro</sub>	误差放大器输出电流能力		15	20	25	uA
I <sub>b</sub>	输入偏置电流	-	-	-	0.1	uA
AVOL	开环增益	-	60	75	-	dB
<b>PWM 控制</b>						
D(max)	最大输出占空比	CT=100pF		48	50	%
EN	EN 使能端比较电压		1.15	1.2	1.25	V
PPWM	PPWM 提前时间			400		nS
<b>电流比较器</b>						
IS	电流比较器	相对 COM 电压		180		mV
LEB	前沿消隐			300		nS
<b>LO、HO 开关匹配特性</b>						
MT	时间差值	HO、LO 开启关闭时间差值	-	-	50	nS
<b>输出 MOS 驱动能力</b>						
I <sub>O+</sub>	LO、HO 输出拉电流	V <sub>o</sub> =0V,PW≤10uS	1.5	2	-	A
I <sub>O-</sub>	LO、HO 输出灌电流	V <sub>o</sub> =12V,PW≤10uS	2	2.5	-	A
I <sub>O+PPWM</sub>	PPWM、PPWMN 输出拉电流	V <sub>o</sub> =0V,PW≤10uS		0.1		A
I <sub>O-PPWM</sub>	PPWM、PPWMN 输出灌电流	V <sub>o</sub> =12V, PW≤10uS		0.1		A

## 8. 应用设计

### 8.1 REF5V 输入电容

在 REF5V 引脚端对地放置一个高频小容值旁路电容将减少 REF5V 端的高频噪声，高频旁路电容可选用 1uF 陶瓷电容，布板时尽可能靠近芯片引脚 REF5V 输入端。

### 8.2 VCC 储能电容

EG1166 需求 VCC 引脚端对地放置一个 47uF 电容，主要用于启动时对 VCC 引脚进行储能充电和正常工作稳定 VCC 引脚的工作电压，同时该电容对输出短路保护有一定的作用，当输出短路时，VCC 引脚将掉电，芯片进入 UVLO 模式，该电容的大小将影响当输出短路时芯片间隙去开启功率管的时间，电容越大间隙的时间越长，功率管发热越小，反之功率管发热将增大。

### 8.3 启动过程

输入电源通过外部 R2 电阻对 VCC 引脚的外接电容开始充电，此时 EG1166 芯片将在低静态电流工作模式大概消耗 200uA 的工作电流，内部仅 UVLO 电路在工作，其他振荡器及 PWM 模块都处于关闭状态，输出电压为零，当 VDD 引脚上的电容电压充电到 16V 以上时，芯片开始正常工作，开启振荡器、PWM 模块及反馈处理电路，输出电压稳压输出，同时变压器通过辅助绕组到 VCC 引脚提供 VCC 工作电源，启动过程结束。

### 8.4 振荡器 Cr 电容的开关频率计算

EG1166 仅需一个外接电容可设置 PWM 工作频率，内部采用恒流源对  $C_p$  电容进行充放电如图 8.4a，灌电流的恒流源内部提供大概 36uA 左右的电流对  $C_p$  电容进行充电，拉电流的恒流源内部提供大概 36uA 左右的电流对  $C_T$  电容进行放电，近似的工作频率和电容之间关系由公式  $f=(6.6 \times 10^6)/C_p$  确定(该公式的电容单位为 pF)，如  $C_p=100pF$  的电容，对应的 PWM 工作频率大概为 66KHz。

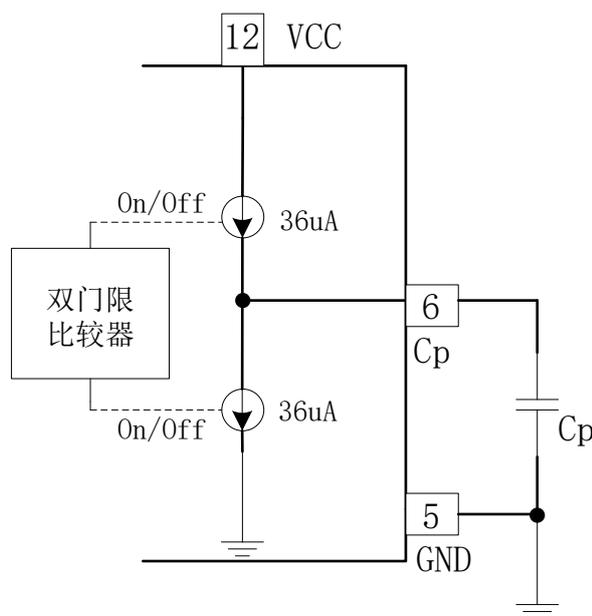


图 8.4a 振荡器  $C_T$  充放电原理框图

## 8.5 峰值限流

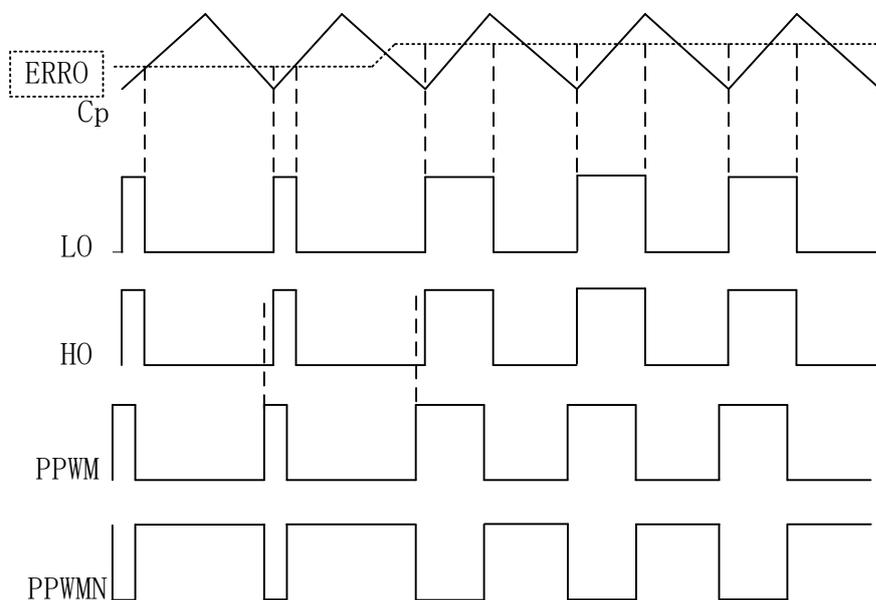
EG1166 芯片的峰值电流大小由外置限流内阻决定，峰值电流的关系式是  $I_{PK}=180mV/R_{sen}$  (限流电阻)。

## 8.6 短路保护

当输出短路时，EG1166 将工作在最大峰值电流限流输出，同时 VCC 的电压将会失电由于输出电压不能再通过二极管为 VCC 引脚提供电源，EG1166 芯片的静态工作电流很快泄放掉 VCC 引脚上电容的电压，当 VCC 引脚的电压低于 8 V 时，EG1166 芯片将彻底关闭 PWM 输出，同时输入电源通过外部启动电阻重新对 VCC 引脚的电容开始充电，当 VCC 引脚的电压高于 16V，芯片重新开启 PWM，如果输出一直处于短路状态，芯片将间隙去开启功率管，此时 EG1166 芯片将处于限流和短路保护模式。

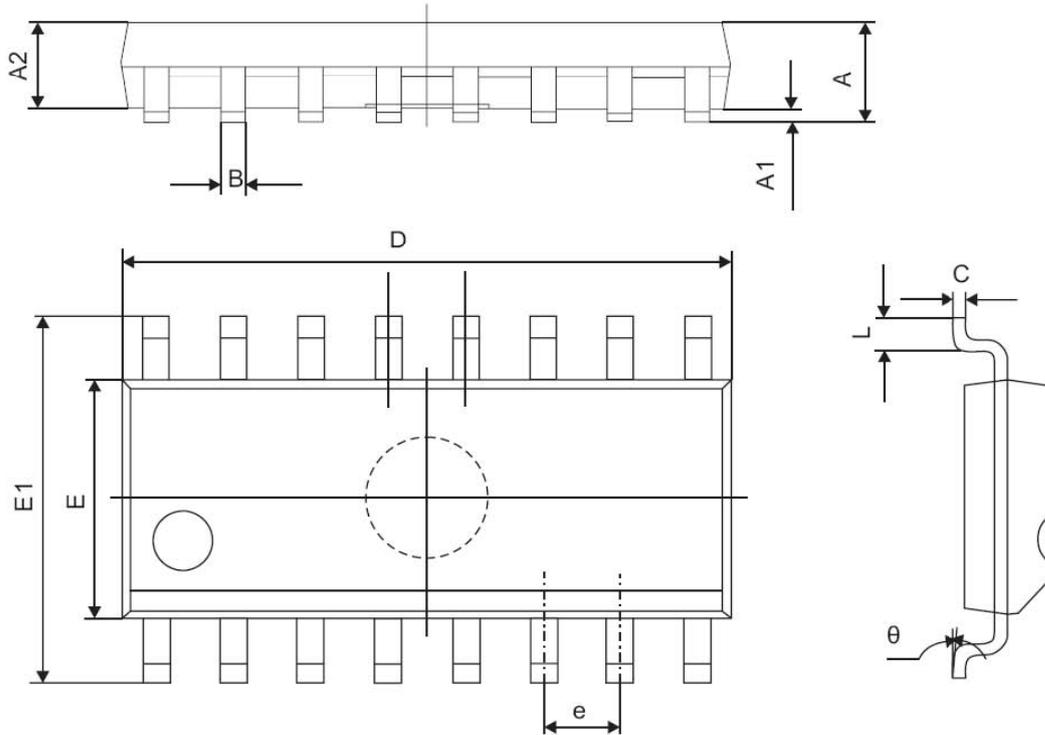
## 8.7 PWM 工作时序图

信号 LO、HO、PPWM、PPWMN 工作时序如下图



## 9. 封装尺寸

### 9.1 SOP16 封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270 (TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°